

Aloys Wobben  
Argestraße 19, 26607 Aurich

Verfahren zum Ergänzen und Erfassen verbrauchter Energie bei  
einem Fahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ergänzen und Erfassen ver-  
brauchter Energie bei einem Fahrzeug, welches eine Aufnahme für einen ersten  
5 Energiespeicher aufweist.

Weiterhin betrifft die Erfindung einen Energiespeicher, insbesondere aus einem o-  
der mehreren Akkumulatoren oder Kondensatoren.

10 Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrzeug zum Betrieb mit einem Speicher und  
schließlich eine Einrichtung zum Ergänzen des Energievorrats mit einer Zuwegung  
und wenigstens einer Abstellposition für Fahrzeuge.

Es ist heute für jeden Fahrer eines Kraftfahrzeuges Routine, zum Ergänzen seines  
15 Kraftstoffvorrates zu einer Tankstelle zu fahren und dort seinen Tank aufzufüllen.  
Während des Tankvorgangs wird bekanntlich die in den Tank fließende Kraftstoff-  
menge erfasst und zur Abrechnung zu einer Kasse übermittelt. Ein solcher Vorgang  
läuft bei verschiedensten Kraftstoffen ab, die in Verbrennungsmaschinen verwendet  
werden, sei es Benzin, Dieselmotorkraftstoff, Gas, usw.

20 Neben der überwiegenden Anzahl von Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmaschi-  
nen gibt es eine geringe aber zunehmende Anzahl von Fahrzeugen mit Elektroan-  
trieben. Bei diesen Fahrzeugen wird die Antriebsenergie in Akkumulatoren oder  
Kondensatoren gespeichert. Da gerade Akkumulatoren nur mit einem vorgegebenen  
25 Maximalstrom geladen werden können, erfolgt die Aufladung in der Weise, dass  
das Fahrzeug nach der Benutzung mittels eines Kabels mit einer Stromquelle ver-  
bunden wird und dann mit dem vorgegebenen maximalen Ladestrom z. B. über  
Nacht die Akkumulatoren wieder aufgeladen werden, so dass das Fahrzeug am  
folgenden Morgen wieder mit voll aufgeladenen Speichern zur Verfügung steht.

Bekannt ist auch ein elektrisches Energiesystem aus EP 0 557 287 B1.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System zu schaffen, dass bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen eine Bereitstellung elektrischer Energie innerhalb eines begrenzten Zeitabschnittes sowie deren Abrechnung erlaubt.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

- 10 a) der erste Energiespeicher aus dem Fahrzeug entnommen wird,
- b) ein zweiter Energiespeicher mit einem vorgebbaren Füllstand in das Fahrzeug eingesetzt wird,
- c) die Differenz der Energiemenge zwischen dem ersten und dem zweiten Speicher ermittelt wird, und
- 15 d) ein die Differenz anzeigender Wert zu einer Datenerfassungseinrichtung übertragen wird.

Bei dieser Datenerfassungseinrichtung kann dieser die Differenz anzeigende Wert natürlich einer beliebigen Verarbeitung unterworfen werden, so dass sich z. B. ein Preis für die Differenz der Energiemenge ermitteln lässt. Durch den Austausch des Energiespeichers bleibt die für den Auffüllvorgang (Ladevorgang) aufzuwendende Zeit begrenzt auf den Austauschvorgang, da der zweite (der einzusetzende) Energiespeicher bereits voll aufgeladen sein kann. Damit bleibt die Zeit auch für das „Tanken“ von elektrischem Strom auf einen Zeitabschnitt begrenzt, der jedem Autofahrer auch heute von einem normalen Tankvorgang her vertraut ist. Dies ist ganz wesentlich für die Akzeptanz eines solchen Systems.

Weiterhin kann durch Einsetzen eines Speichers mit höherer Kapazität die Reichweite eines Fahrzeugs (gegebenenfalls nur vorübergehend) erhöht werden. Schließlich kann durch einen solchen Austausch der Energiespeicher, z. B., wenn nur eine kurze Strecke zu fahren ist, ein nachts an einem Hausanschluss mit billigem Nachtstrom aufgeladener Speicher entnommen und durch einen mit einer für den Tag ausreichenden Energiemenge geladenen Speicher ersetzt werden. Auch hier kann eine Differenz (zugunsten des Kunden) ermittelt und dem Kunden somit ein Betrag gutgeschrieben bzw. ausgezahlt werden.

Der volle Speicher mit billigem Nachtstrom kann dann z. B. verwendet werden, um während der Mittagsspitze das Netz zu stützen. Somit kann der nachts billig einkaufte Strom während dieser Spitze zu einem höheren Preis verkauft werden.

5

Um sicherzustellen, dass die in ein Fahrzeug eingesetzten Energiespeicher zuverlässig arbeiten und nicht zu einem (vorzeitigen) Ausfall des Fahrzeugs führen, wird jeder Energiespeicher vor dem Ladevorgang einer Funktionsprüfung und/oder einer oder mehreren weiteren Prüfungen unterworfen.

10

Um die Prüfergebnisse nachvollziehbar zu machen, werden vorgegebene Daten der Prüfung bzw. Prüfungen gespeichert. Diese Speicherung kann z. B. durch eine schriftliche Eintragung in einem Begleitheft oder auf einer Plakette an dem Speicher erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann der Speicher natürlich auch mit einem entsprechenden Chip ausgerüstet sein, um diese Daten zu speichern und bei Bedarf auszugeben.

15

In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens wird nach dem Austausch des Energiespeichers eine Energieentnahme aus dem zweiten Speicher verhindert und/oder eine Wegfahrsperrung verhindert ein Wegfahren des Fahrzeugs und durch ein Signal wird die Energieentnahme und/oder die Wegfahrsperrung von der Datenerfassungseinrichtung freigegeben. Auf diese Weise wird ein „Kraftstoffdiebstahl“ wirksam verhindert, wenn eine solche Freigabe erst dann erfolgt, wenn z. B. der Preis für den neuen Speicher entrichtet ist.

20

Um dem Fahrer oder z. B. dem Halter einen Überblick über den Energieverbrauch des Fahrzeugs zu geben, können auch mit dem Verbrauch in Zusammenhang stehende Daten erfasst und zu der Datenerfassungseinrichtung übertragen werden. Dies können z. B. die gefahrene der Strecke, die Motorleistung des Fahrzeugs, Temperaturdaten und/oder andere Daten sein.

25

Die Aufgabe wird auch gelöst durch einen Energiespeicher der eingangs genannten Art mit einer eindeutigen Kennzeichnung und/oder standardisierten Anschlüssen und/oder standardisierter Formgebung. Durch die eindeutige Kennzeichnung, z. B. als aufgeklebte Plakette, als elektronischer Chip, als Schlagzahl, oder Ähnliches ist

30

eine eindeutige Identifizierung bzw. Verfolgung des Energiespeichers möglich. Durch die standardisierten Anschlüsse ist eine Verwendung eines Energiespeichers in jedem mit geeigneten Anschlüssen ausgerüsteten Fahrzeug möglich. Weiterhin kann ein solcher Energiespeicher mit standardisierten Anschlüssen an jedem geeignet ausgestatteten Messplatz durchgemessen und an jeder geeignet ausgestatteten Ladestation geladen werden. Um ebenfalls eine standardisierte und bevorzugt automatisierte Handhabung des Energiespeichers beim Entnehmen aus dem Fahrzeug und beim Einsetzen in das Fahrzeug zu ermöglichen, weist der erfindungsgemäße Energiespeicher auch eine standardisierte Formgebung auf.

10

In einer bevorzugten Weiterbildung ist der Energiespeicher gekennzeichnet durch wenigstens eine Haltevorrichtung, an welcher ein austauschbarer Formkörper angebracht werden kann, der sich in die Außenhaut des Fahrzeugs einfügt. Dadurch kann auch für verschiedene Fahrzeugtypen der gleiche Speicher verwendet werden.

15

Die zum Austauschen des Speichers in dem Fahrzeug vorgesehene Öffnung wird dann von dem Formkörper verschlossen, der Fahrzeug- bzw. Typ- spezifisch ausgebildet und mit einer geeigneten Befestigung an dem Energiespeicher befestigt ist. Natürlich kann auf diese Weise auch die Farbe angepasst werden.

20

Um einen Austausch der Energiespeicher bei unterschiedlichen Fahrzeug-Ausrichtungen zu ermöglichen, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform des Fahrzeugs der Speicher von wenigstens einer Fahrzeugseite und/oder von der Fahrzeugunterseite zugänglich. Zugangsöffnungen symmetrisch an beiden Fahrzeug-Längsseiten erlauben somit einen seitlichen Austausch der Energiespeicher, ohne bei vorgegebenen örtlichen Gegebenheiten eine besonders detaillierte Fahrzeugausrichtung zu erfordern.

25

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist ein Behälter vorgesehen, der im Wesentlichen den Querschnitt des Energiespeichers aufweist, eine Haltevorrichtung für einen austauschbaren Formkörper aufweist und in den von dem Energiespeicher nicht benötigten Raum einsetzbar ist. Schließlich weist das Fahrzeug über seine gesamte Breite einen Kanal auf, der im Wesentlichen den Querschnitt des Energiespeichers hat; sonst wäre ein Austausch des Speicher an verschiedenen Fahrzeugseiten nicht möglich. Der von dem Energiespeicher nicht benötigte Platz in diesem Kanal kann als zusätzlicher Stauraum ver-

30

35

wendet werden, z. B. für Werkzeug und/oder Warndreieck und/oder Verbandskasten. Je nach Position dieses Stauraumes im Fahrzeug sind diese Teile dort in einer besser geschützten Position als bei ihrer Unterbringung im Kofferraum.

5 Um z. B. für einen automatisierten Austausch des Energiespeichers sicher erkennen zu können, wo sich der Energiespeicher befindet, ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeug gekennzeichnet durch eine Kennzeichnung, die den Fahrzeugtyp und/oder die Lage des Energiespeichers angibt. Diese Kennzeichnung kann ausgewertet und entsprechend auf die Lage des Energiespeichers, dessen Kapazität, und weitere  
10 Parameter geschlossen werden. Diese Kennzeichnung kann z. B. in Form einer am Fahrzeug angebrachten Markierung ausgebildet sein, als ein Steckverbinder oder eine Vorrichtung, die z. B. bei einer drahtlosen Anfrage ein entsprechendes Antwortsignal sendet.

15 Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch eine Einrichtung der eingangs genannten Art, gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung zum Abtransport des ersten Energiespeichers und zur Zuführung des zweiten aufgefüllten Energiespeichers. Dadurch kann die Prüfung und/oder Aufladung des aus dem Fahrzeug entnommenen Energiespeichers an einer anderen Stelle, z. B. in einem zentralen Bereich erfolgen und an der entsprechenden Abstellposition des Fahrzeugs befinden sich nur  
20 der aus dem Fahrzeug entnommene erste Energiespeicher und der in das Fahrzeug einzusetzende zweite Energiespeicher.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Einrichtung gekennzeichnet  
25 durch eine Vorrichtung zur Erfassung des Fahrzeug-Typs. Diese Erfassung kann z. B. durch bildgebende Verfahren (Kamera), eine manuelle Eingabe, z. B. über eine Tastatur, eine drahtlose Abfrage oder auf andere geeignete Weise erfolgen und dadurch kann der Einrichtung z. B. die Lage des Energiespeichers in dem Fahrzeug bekannt gemacht werden.

30 Um die Transportzeiten der einzelnen Energiespeicher im Bedarfsfall möglichst zu verkürzen, kann neben einer (zentralen) Einrichtung zum Prüfen und Auffüllen der aus den Fahrzeugen entnommenen Energiespeicher wenigstens ein Hauptlager und ein Zwischenlager in der Nähe wenigstens einer Fahrzeug-Abstellposition für die  
35 aufgefüllten Energiespeicher vorgesehen sein. Dadurch können aus dem Fahrzeug

entnommene Energiespeicher der Einrichtung zum Prüfen und Auffüllen zugeführt werden. Dort werden sie dann geprüft und wieder aufgeladen und z. B. einem Hauptlager zugeführt. Aus diesem Hauptlager werden dann die nunmehr wieder abgabebereiten Energiespeicher kleineren Zwischenlagern, z. B. an den Fahrzeug-  
5 Abstellpositionen zugeführt, so dass dort stets eine Anzahl von geladenen und geprüften Energiespeichern verfügbar ist. Sobald nun ein Speicheraustausch bei einem Fahrzeug erfolgen soll, steht ein geprüfter und aufgeladener Speicher bereits in der Nähe des Fahrzeugs zur Verfügung und kann schnell eingebaut werden, so dass der Austauschvorgang entsprechend schnell bewerkstelligt wird.

10

Um einerseits Menschen von der schweren körperlichen Arbeit des Austausches der Energiespeicher zu entlasten und andererseits das Risiko von Fehlern zu verringern, weist eine erfindungsgemäße Einrichtung wenigstens eine Vorrichtung zum selbsttätigen Austausch der Energiespeicher auf.

15

Um abhängig vom Fahrzeugtyp eine klar definierte Position zu haben, in welcher der Energiespeicher ausgetauscht wird, befindet sich in einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung die Fahrzeug-Abstellposition auf einer Transportvorrichtung, die das Fahrzeug entlang verschiedener Arbeitspositionen  
20 transportiert.

20

Da bei diesem Austauschvorgang zum Ergänzen des Energievorrats durchaus eine Analogie zu einem Tankvorgang gegeben ist, kann eine solche Einrichtung natürlich auch mit einer bekannten Tankstelle integriert sein. Um bei einer solchen Einrichtung jedoch eine möglichst ungestörte Zu- und Abfahrt zu ermöglichen können bevorzugt wenigstens teilweise unterirdisch angelegte Transporteinrichtungen für die  
25 Energiespeicher zum Transport der Speicher zwischen einzelnen Lagerplätzen bzw. Arbeitsstationen vorgesehen sein.

30

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Verfahren in einem Flussdiagramm;

Figur 2 ein Flussdiagramm, in welchem verschiedene Prüfungen dargestellt sind;  
35

Figur 3 einen erfindungsgemäßen Energiespeicher;

Figur 4 eine Schaltung zur Freigabe des Speichers;

5

Figur 5 eine vereinfachte Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs;

Figur 6 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Energiespeichers;

10 Figur 7 einen Staufacheinsatz; und

Figur 8 eine erfindungsgemäße Einrichtung zum Ergänzen des Energievorrats.

15 In Figur 1 ist das Verfahren zum Ergänzen des Energievorrates bei einem Elektrofahrzeug dargestellt. In dem Schritt 1 wird der erste Energiespeicher aus dem Fahrzeug entnommen, in Schritt 2 wird ein zweiter, geladener Energiespeicher eingesetzt, in Schritt 3 wird der erste Energiespeicher gemessen. Diese Messung betrifft zunächst nur die noch in dem Speicher enthaltene Energiemenge. Da die in dem zweiten, eingesetzten Energiespeicher enthaltene Energiemenge bekannt ist, kann  
20 leicht die Differenz gebildet (Schritt 4) und abgerechnet (Schritt 5) werden. Dabei ist es gleichgültig, ob die Speicher in ihrer Kapazität differieren. Somit kann z. B. in besonderen Situationen ein größerer und damit schwerer Speicher mit höherer Kapazität eingesetzt und dadurch die Reichweite des Fahrzeugs vergrößert werden. Nachdem Ende dieser besonderen Situation kann z. B. dann wieder ein leichter  
25 Speicher geringerer Kapazität mit entsprechend verringerter aber ausreichender Reichweite eingesetzt werden.

Sobald der Speicher aus dem Fahrzeug entnommen und die im Speicher verbliebene Energiemenge ermittelt ist, kann der Speicher einem weiteren Prüfvorgang unterworfen werden, um sicherzustellen, dass nur technisch einwandfreie Energiespeicher wieder aufgeladen und weiter verwendet werden. Solche Prüfungen können z. B. eine Sichtprüfung (Schritt 6) umfassen, bei der äußere Beschädigungen, Verformungen und Ähnliches festgestellt werden können. Weiterhin kann eine mechanische Prüfung (Schritt 7) ausgeführt werden, die Aufschluss über die Formstabilität, den festen Sitz von Anschlüssen oder Ähnliches gibt. Darüber hinaus ist z. B.  
35

eine Kapazitätsprüfung (Schritt 8), eine Prüfung des Innenwiderstandes (Schritt 9) und eine Prüfung der Säuredichte (Schritt 10) vorstellbar. Aus den Ergebnissen dieser und gegebenenfalls weiterer Prüfungen kann auf den Zustand und die vermutliche Restlebensdauer des Energiespeichers geschlossen werden. Es kann also sichergestellt werden, dass nur ein einwandfreier Speicher wieder aufgeladen und in ein Fahrzeug eingesetzt wird. Somit lässt sich ein Ausfall des Fahrzeugs infolge eines mangelhaften Speichers mit einiger Sicherheit vermeiden.

Figur 3 zeigt vereinfacht ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Energiespeichers. Dieser Speicher weist ein Gehäuse 12 auf. In diesem Gehäuse oder an diesem Gehäuse befinden sich Elektroden 14, 15, z. B. in Form von Platten. Diese Platten haben einen ausreichenden Querschnitt, um die zum Betrieb des Fahrzeugs nötigen Ströme leiten zu können. Weiterhin ist ein Steckverbinder 16 vorgesehen, über den statische und/oder dynamische Messgrößen ermittelt werden können. Hier kommen z. B. Zellenspannungen, Innenwiderstände, etc. in Betracht. Weiterhin ist eine Kennzeichnung 17 vorgesehen. Diese Kennzeichnung 17 ermöglicht eine eindeutige Identifizierung des Energiespeichers, der in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 20 bezeichnet ist. Sofern diese Kennzeichnung 17 z. B. in Form einer Plakette auf der Vorderseite des Energiespeichers 20 angebracht ist und ausreichend Platz bietet, können hier z. B. auch weitere Angaben wie die Messergebnisse oder ähnliches eingetragen werden. Weiterhin ist eine Tasche 18 dargestellt, in der z. B. Messprotokolle aufbewahrt werden können, so dass sie den Energiespeicher 20 stets begleiten. Alternativ oder zusätzlich können natürlich auch in einem (nicht dargestellten) elektronischen Speicher, der in den Energiespeicher 20 integriert sein kann, Kennzeichnungen und/oder Messergebnisse und/oder andere relevante Daten abgelegt sein.

Figur 4 zeigt ein vereinfachtes Beispiel einer Wegfahrsperre. Diese ist in zwei Teile aufgeteilt. Der eine Teil mit dem Bezugszeichen 28 ist dem Fahrzeug zugeordnet, während der andere Teil mit dem Bezugszeichen 34 der Auffüll-Station zugeordnet ist. Der im Fahrzeug angeordnete Teil 28 umfasst den Energiespeicher 20, einen (oder mehrere) Kontakte 22 und einen Motor 24. Dabei sind der Energiespeicher 20, der Kontakt 22 und der Motor 24 in Reihe geschaltet. Damit der Energiespeicher 20 Strom an den Motor 24 abgeben kann, muss daher der Kontakt 22 geschlossen sein. Der Kontakt 22 wird z. B. über eine Relais 26 betätigt. Dieses Relais 26 erhält



über Steckverbinder 30 Strom von einer ortsfesten Stromquelle 32. Sobald also das Relais 26 mit einem Strom beaufschlagt wird, öffnet der Kontakt 22 und unterbricht den Stromkreis zwischen dem Energiespeicher 20 und dem Motor 24.

- 5 Auf diese Weise kann der Energiespeicher sicher lastfrei geschaltet werden. Nach dem Austausch des Speichers 20 und der Abrechnung der ergänzten Energiemenge kann die Verbindung zwischen der Stromquelle 32 und dem Relais 26 wieder unterbrochen werden. Dadurch fällt das Relais 26 ab, der Kontakt schließt sich und der Motor 24 kann mit Strom aus dem Energiespeicher 20 versorgt werden.

10

- Natürlich sind auch andere Ausführungsformen denkbar. So kann z. B. das Relais 26 abhängig von dem Signal eines Funkempfängers angesteuert werden. Auf diese Weise kann die Freigabe der Energieversorgung für den Motor 24, also das Schließen des Kontaktes 22, mit dem Kassivorgang automatisch verknüpft werden. So-  
15 bald der Kassivorgang abgeschlossen ist, d. h. also, sobald die ergänzte Energiemenge bezahlt ist, kann der Stromfluss vom Energiespeicher 20 zum Motor 24 freigegeben werden. Dies bedeutet andererseits, solange der Kontakt 22 nicht geschlossen ist, d. h., solange die Stromversorgung des Motors 24 nicht freigegeben ist, kann das Fahrzeug nicht fortbewegt werden. Ein „Kraftstoffdiebstahl“ ist ausge-  
20 schlossen.

- Figur 5 zeigt vereinfacht ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs 35. Bei diesem Fahrzeug 35 ist der Einbauort für den Energiespeicher mit dem Bezugszeichen 36 gekennzeichnet. Hier kommt also einerseits ein seitlicher Austausch in Be-  
25 tracht. Andererseits kann aber auch ein Austausch von der Fahrzeugunterseite her erfolgen, wenn eine entsprechende Zugangsöffnung vorgesehen ist. Natürlich kann auch auf der anderen Fahrzeuglängsseite eine entsprechende Zugangsmöglichkeit vorgesehen sein, um den Energiespeicher (in dieser Figur nicht dargestellt) auszutauschen.

30

- In Figur 6 ist nochmals der Energiespeicher 20 vereinfacht dargestellt. Dabei ist an der Stirnseite des Energiespeicher-Gehäuses 12 eine Formplatte 38 dargestellt. Diese Formplatte 38 ist an dem Energiespeicher 20 fest aber lösbar angebracht. Wenn der Energiespeicher seitlich in das Fahrzeug eingesetzt wird, kann diese Zu-  
35 gangsoffnung (Bezugszeichen 36 in Figur 5) durch die Formplatte 38 verschlossen

werden. Dieser Verschluss kann z. B. durch einfache, z. B. über Vierkantschlüssel 40 betätigte Riegel 39 auch mit dem Fahrzeug verbunden werden. Dabei ist die Formplatte 38 so ausgebildet, dass sie sich möglichst übergangslos in die äußere Fahrzeugform einfügt und die gleiche Farbe aufweist wie das Fahrzeug. Diese  
5 Formplatte 38 muss nicht zwingend mit dem Energiespeicher verbunden sein, denn ihre wesentliche Funktion ist ein unauffälliger Verschluss der Zugangsöffnung in der Karosserie des Fahrzeugs.

Wenn ein Austausch des Energiespeichers an jeder der Längsseiten des Fahrzeugs  
10 35 möglich ist, verläuft innerhalb des Fahrzeugs eine Art Tunnel. Sofern dieser nicht vollständig von dem Energiespeicher ausgefüllt wird, kann der verbleibende Raum z. B. als Stauraum genutzt werden. Dazu kann ein Behälter 42, wie in Figur 7 dargestellt, vorgesehen sein, der in diesen Stauraum eingesetzt wird. Auch diese Zugangsöffnung kann mit einer bereits in Figur 6 dargestellten Formplatte 38 ver-  
15 schlossen werden. Natürlich sind auch andere Verriegelungen wie Hinterschneidungen, Schnappverbindungen, Schraubverbindungen oder ähnliches zum Befestigen der Formplatte 38 und zum Verbinden mit der Fahrzeugkarosserie möglich.

Figur 8 zeigt vereinfacht eine Einrichtung zum Ergänzen des Energievorrats. Eine  
20 solche Einrichtung kann eine bekannte Tankstelle sein, die mit entsprechenden Einrichtungen zum Austausch der Energiespeicher integriert ist. Allerdings kann ein Mindestabstand zwischen einer konventionellen Zapfsäule und einer Station zum Austauschen des Energiespeichers 20 vorgesehen sein. Durch diesen Mindestabstand wird sichergestellt dass, selbst wenn an einer konventionellen Zapfsäule ver-  
25 schütteter oder verdunsteter Kraftstoff mit der Luft ein zuständiges Gemisch bildet, nicht ein Funke (wie z. B. ein Abreißfunken (Lichtbogen)) beim Austausch des Energiespeichers 20, dieses Gemisch entzündet.

An dieser Einrichtung sind mehrere Abstellpositionen für Fahrzeuge 35 vorgesehen.  
30 An diesen Abstellpositionen können z. B. bekannte Zapfsäulen 44 vorgesehen sein, aus denen Kraftstoff in einen Tank eingefüllt werden kann.

An anderen Abstellpositionen können Energiespeicher 20 ausgetauscht werden. Diese Positionen können z. B. an beiden Seiten von Inseln 43 vorgesehen sein.

- 11 -

Im oberen Teil der Zeichnung befinden sich die Fahrzeuge 35 während des Austauschvorgangs stets an der gleichen Position an der Insel. Im unteren Teil der Zeichnung ist eine weitere Insel 43 dargestellt, an deren Längsseiten Transportbänder 45 verlaufen. Hier werden die Fahrzeuge 35 z. B. in Rad-Aufnahmen gefahren  
5 und dann von dem Transportband 45 mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit kontinuierlich oder diskontinuierlich entlang der Insel 43 transportiert. Auf diese Weise können die Fahrzeuge 35 entlang vorbestimmter Arbeitsstationen bewegt werden. An der ersten Station kann z. B. der im Fahrzeug 35 befindliche Energiespeicher entnommen werden und an einer zweiten Station wird der neue Energiespeicher in  
10 das Fahrzeug 35 eingesetzt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Ergänzen und Erfassen verbrauchter Energie bei einem Fahrzeug, welches eine Aufnahme für einen ersten Energiespeicher aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) der erste Energiespeicher (20) aus dem Fahrzeug (35) entnommen wird,
  - b) ein zweiter Energiespeicher (20) mit einem vorgebbaren Füllstand in das Fahrzeug (35) eingesetzt wird,
  - c) die Differenz der Energiemenge zwischen dem ersten und zweiten Speicher (20) ermittelt wird, und
  - d) ein die Differenz anzeigender Wert zu einer Datenerfassungseinrichtung übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der aus dem Fahrzeug (35) entnommene erste Energiespeicher (20) vor dem Auffüllvorgang einer Funktionsprüfung und/oder einer oder mehreren weiteren Prüfungen unterworfen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vorgegebene Daten der Prüfung bzw. Prüfungen an dem bzw. in den Energiespeicher (20) aufbewahrt bzw. gespeichert werden.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) nach dem Austausch des Energiespeichers (20) eine Energieentnahme aus dem zweiten Speicher (20) verhindert wird und/oder eine Wegfahrsperre (22) ein Wegfahren des Fahrzeugs (35) verhindert, und
  - b) durch ein Signal die Energieentnahme und/oder die Wegfahrsperre (22) freigegeben wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Verbrauch in Zusammenhang stehende Daten erfasst und zu der Datenerfassungseinrichtung übertragen werden.

6. Elektrofahrzeug zum Betrieb mit einem Energiespeicher (20), insbesondere aus einem oder mehreren Akkumulatoren oder Kondensatoren, gekennzeichnet durch eine eindeutige Kennzeichnung (17) und/oder standardisierte Anschlüsse (14, 15) und/oder standardisierte Formgebung (12), wobei der Speicher  
5 (20) wenigstens an einer Fahrzeugseite und/oder von der Fahrzeugunterseite zugänglich ist.

7. Fahrzeug nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass ein Behälter (42) vorgesehen ist, der im Wesentlichen den Querschnitt des Energiespeichers (20) aufweist, und/oder eine Haltevorrichtung für einen austauschbaren Formkörper (38) aufweist.  
10

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
gekennzeichnet durch eine Kennzeichnung, welche den Fahrzeugtyp und/oder die  
15 Lage des Energiespeichers (20) angibt.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zum Ergänzen des Energievorrats, mit einer Zuwegung und wenigstens einer Abstellposition für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
20 gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung zum Abtransport des ersten Energiespeichers (20) und zur Zuführung des aufgefüllten zweiten Energiespeichers (20) von bzw. zu der Abstellposition.

10. Einrichtung nach Anspruch 9,  
25 gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zur Erfassung des Fahrzeugtyps.

11. Einrichtung nach einen der Ansprüche 9 oder 10,  
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Prüfen und Auffüllen des aus dem Fahrzeug (35) entnommenen ersten Energiespeichers (20).  
30

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
gekennzeichnet durch wenigstens ein Hauptlager und ein Zwischenlager für die aufgefüllten Energiespeicher 20 in der Nähe der Fahrzeug-Abstellposition.  
35

- 14 -

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung zum selbsttätigen Austausch der Energiespeicher (20).
- 5 14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeug-Abstellposition sich auf einer Transportvorrichtung befindet, die das Fahrzeug (35) entlang verschiedener Arbeitspositionen transportiert.
- 10 15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, gekennzeichnet durch wenigstens teilweise unterirdisch angelegte Transporteinrichtungen für die Energiespeicher (20) zum Transport der Speicher (20) zwischen einzelnen Lagerplätzen bzw. Arbeitsstationen.
- 15 16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung mit einer bekannten Tankstelle integriert ist.

- 15 -

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ergänzen und Erfassen ver-  
brauchter Energie bei einem Fahrzeug, wobei die einem ersten Energiespeicher  
5 entnommene Energiemenge wieder aufgefüllt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System zu schaffen, dass bei elekt-  
risch betriebenen Fahrzeugen eine Bereitstellung elektrischer Energie innerhalb  
eines begrenzten Zeitabschnittes sowie deren Abrechnung erlaubt.

10

Verfahren zum Ergänzen und Erfassen verbrauchter Energie bei einem Fahrzeug,  
welches eine Aufnahme für einen ersten Energiespeicher aufweist,  
dadurch gekennzeichnet, dass

- e) der erste Energiespeicher (20) aus dem Fahrzeug (35) entnommen wird,
- 15 f) ein zweiter Energiespeicher (20) mit einem vorgebbaren Füllstand in das Fahr-  
zeug (35) eingesetzt wird,
- g) die Differenz der Energiemenge zwischen dem ersten und zweiten Speicher (20)  
ermittelt wird, und
- h) ein die Differenz anzeigender Wert zu einer Datenerfassungseinrichtung über-  
20 tragen wird.

Fig. 1

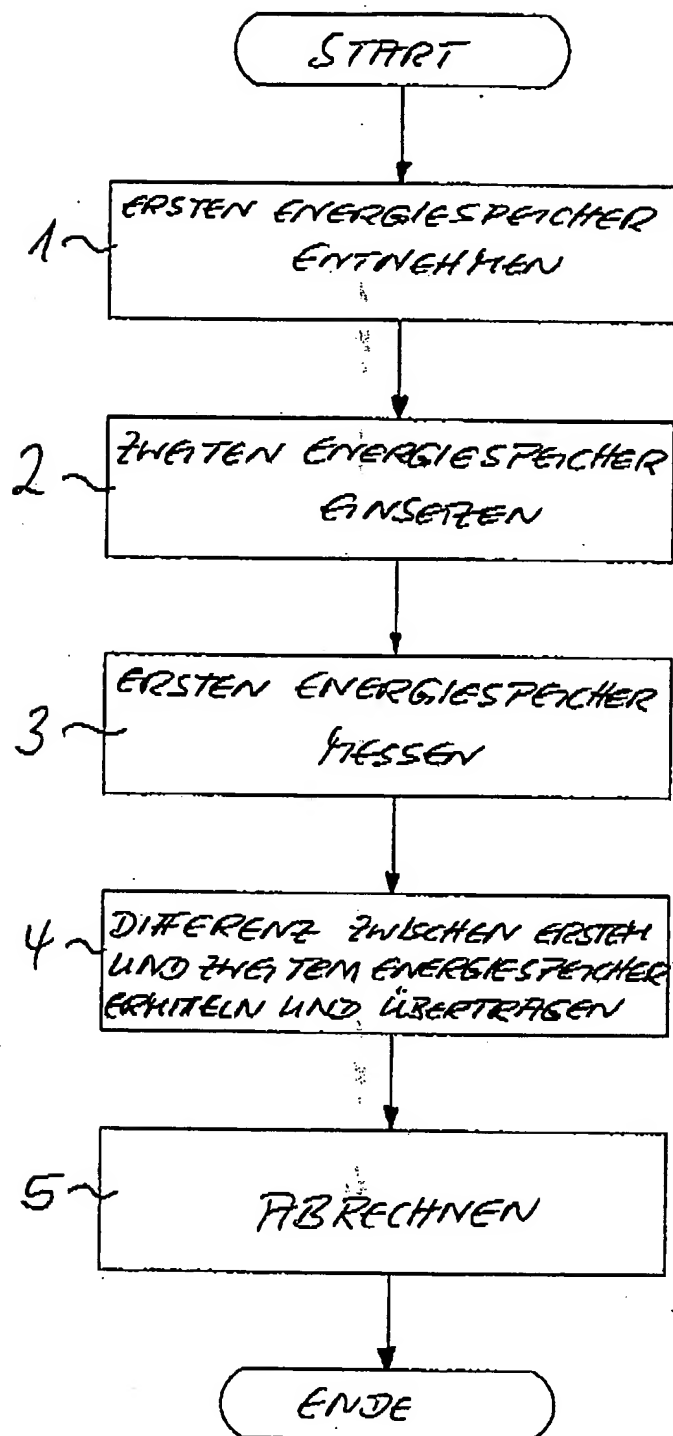
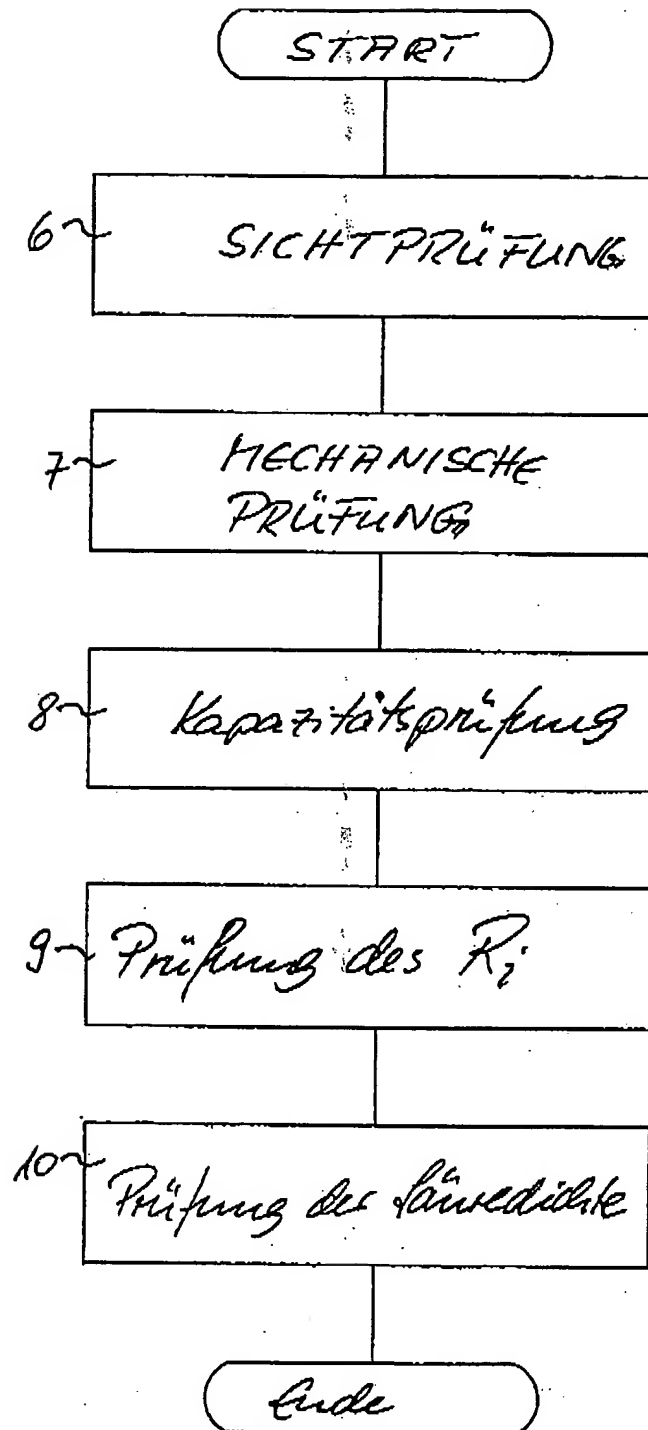




Fig. 2



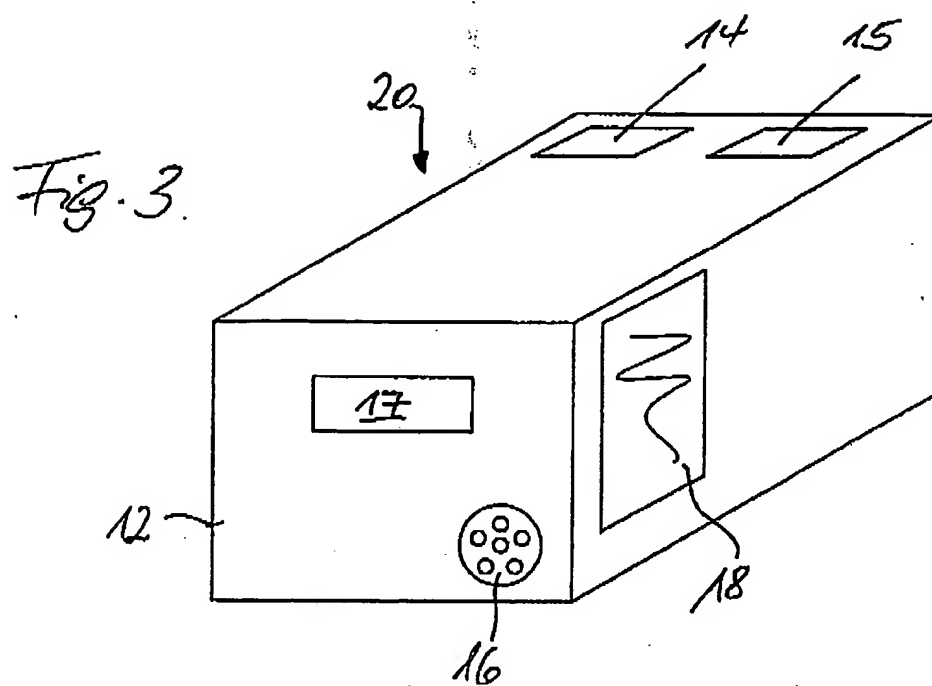


Fig. 4

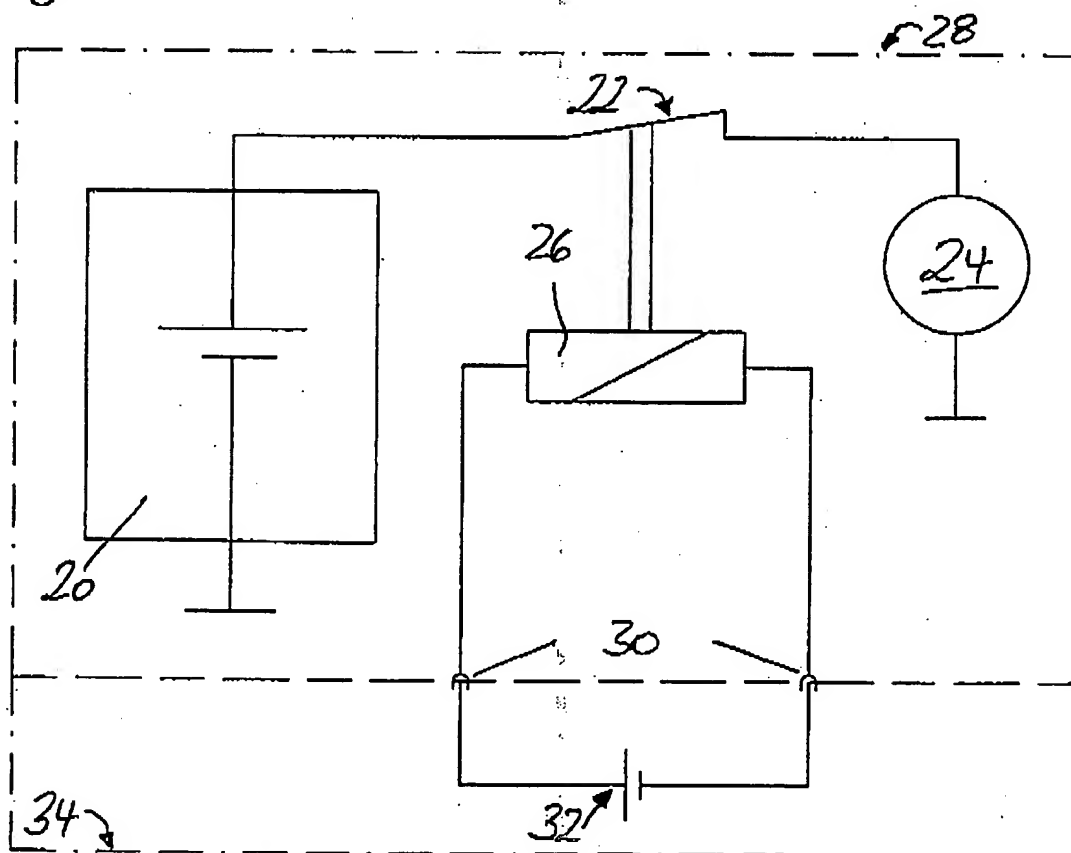


Fig. 5

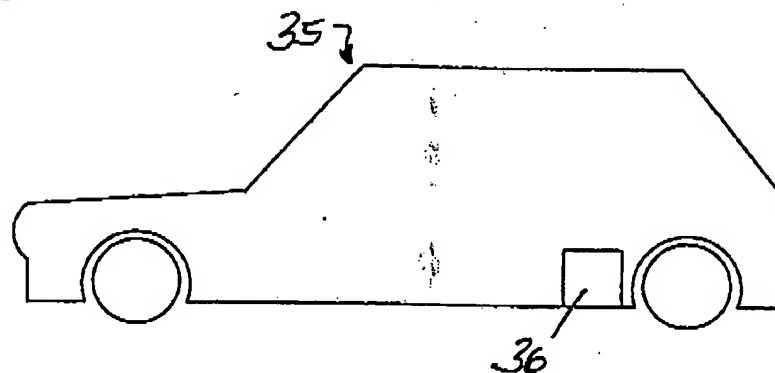


Fig. 6

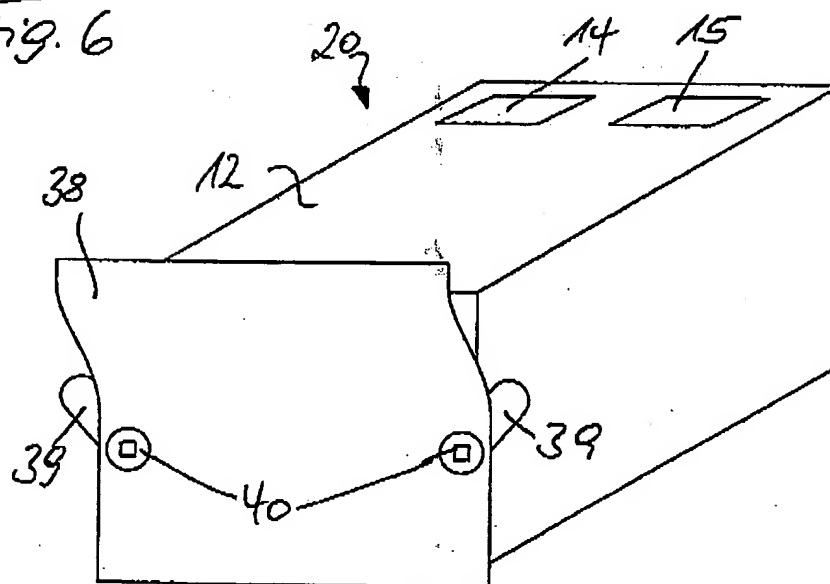


Fig. 7

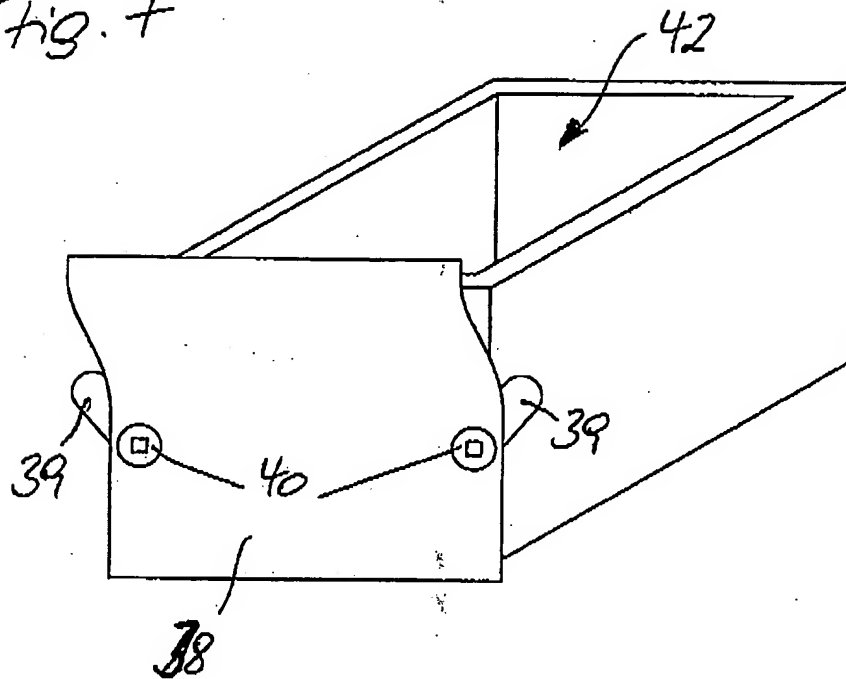
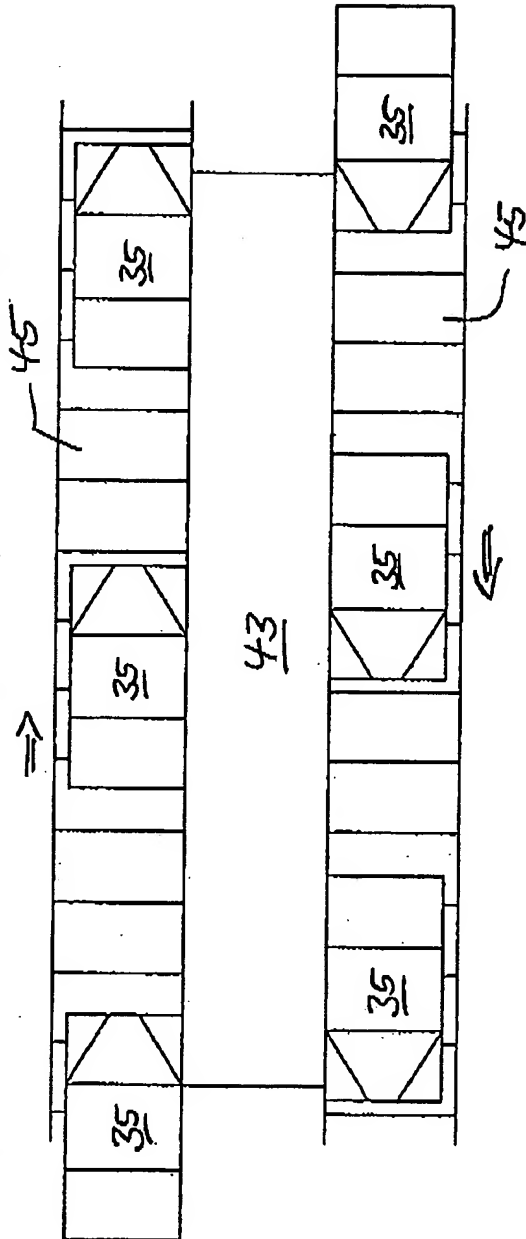
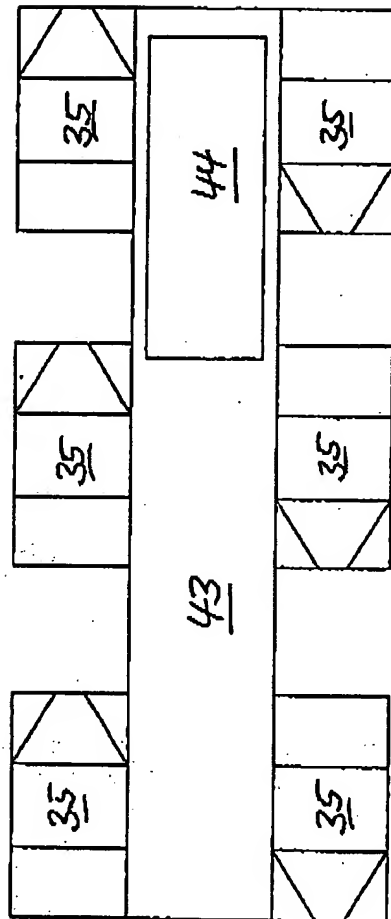


Fig. 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**